

57454-986
OBA YASHI et al.
November 5, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 9 日
Date of Application:

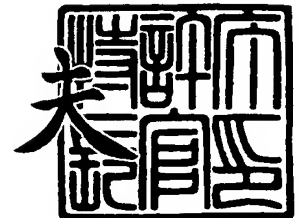
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 0 3 1 1 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 0 3 1 1 6]

出 願 人 N T N 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 4 9 3 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 1022236

【提出日】 平成15年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 9/18

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

 【氏名】 尾林 光介

【特許出願人】

 【識別番号】 000102692

 【住所又は居所】 大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

 【氏名又は名称】 N T N株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085132

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100083703

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096781

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【選任した代理人】

【識別番号】 100111936

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 征一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無段変速機用の支持構造およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力軸の回転が無段階に変化して出力軸に伝達される無段変速機用の支持構造であって、

前記入力軸および前記出力軸のいずれかの回転により生じたスラスト荷重を受けるスラスト針状ころ軸受が複列の針状ころを有する、無段変速機用の支持構造。

【請求項 2】 前記入力軸に設けられた第 1 プーリと前記出力軸に設けられた第 2 プーリとの各溝幅を変えることにより、前記第 1 プーリと前記第 2 プーリとに掛け渡されたベルトの前記第 1 プーリとの接触径と前記第 2 プーリとの接触径とを変化させて、前記入力軸の回転が無段階に変化して前記出力軸に伝達することを特徴とする、請求項 1 に記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 3】 前記スラスト針状ころ軸受は、複数の針状ころと 2 枚の環状の保持器とを備え、前記 2 枚の保持器のそれぞれが径方向において前記針状ころの長さよりも長い複数のポケットを有し、前記複数のポケットの各々に形成されたころ保持部にて前記 2 枚の保持器が前記針状ころを上下方向に挟んで保持する構成を有し、かつ前記複数のポケットの各々に複列の針状ころが装着されていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 4】 前記複列の針状ころのうち外径側の針状ころの長さは内径側の針状ころの長さ以上であることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 5】 前記ころ保持部の角部を滑らかにだらしたことを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 6】 前記 2 枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部の少なくともいずれかにて前記 2 枚の保持器の一方を他方に加締て固定していることを特徴とする、請求項 3～5 のいずれかに記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 7】 前記 2 枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部の双方にて前記 2 枚の保持器は加締められており、前記加締めにより構成された加締部

と前記針状ころの端部との間には前記ころ保持部よりも断面高さの低い平坦部が設けられていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 8】 前記 2 枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部の少なくともいずれかにて前記 2 枚の保持器を溶接することを特徴とする、請求項 3～7 のいずれかに記載の無段変速機用の支持構造。

【請求項 9】 請求項 3 に記載の無段変速機用の支持構造を製造する方法において、前記複数のポケットの各々に形成された前記ころ保持部にて前記 2 枚の保持器が前記針状ころを上下方向に挟んで保持する状態に組立て、前記 2 枚の保持器の一方を他方に加締めた後に、前記 2 枚の保持器および前記針状ころに浸炭焼入れおよび焼戻しが施されることを特徴とする、無段変速機用の支持構造の製造方法。

【請求項 10】 請求項 3 に記載の無段変速機用の支持構造を製造する方法において、前記 2 枚の保持器および前記針状ころの各々に浸炭焼入れおよび焼戻しを施した後に、前記複数のポケットの各々に形成された前記ころ保持部にて前記 2 枚の保持器が前記針状ころを上下方向に挟んで保持する状態に組立て、前記 2 枚の保持器の一方を他方に加締めることを特徴とする、無段変速機用の支持構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無段変速機用の支持構造およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

スラスト針状ころ軸受は、針状ころと保持器、および軌道輪とで構成され、針状ころと軌道輪とが線接触する構造であるため、軸受投影面積が小さい割に高負荷容量と高剛性が得られる利点を有している。したがって、スラスト針状ころ軸受は、希薄潤滑下や高速回転下での運転等、苛酷な使用条件で使用する軸受として好適で、自動車のオートマチックにおける無段変速機用の支持構造に使用され

ている。

【0003】

スラスト針状ころ軸受として、従来、潤滑油の流入性および流出性の少なくとも一方を向上させることにより、通過する単位時間当たりの潤滑油量の増大を図ったスラスト針状ころ軸受が以下の特許文献1（特開2002-70872号公報）に知られている。そのスラスト針状ころ軸受について図13を用いて説明する。

【0004】

図13（a）～（c）に示すように、このスラスト針状ころ軸受50は、複数の針状ころ80と2枚の環状保持器60、70とからなり、この2枚の保持器60、70のそれぞれが径方向において、ころ長さよりも長い複数の窓61、71を有し、これら複数の窓61、71に形成されたころ保持部64、74で複数の針状ころ80を上下方向に挟んで保持している。ここで、2枚の保持器60、70のころ保持部64、74の径方向長さ1aはころ長さlよりも短くされている。また、2枚の保持器60、70のうちの少なくとも一方を折り曲げ加工することにより、ころ保持部64、74に対して径方向の外側部分および内側部分の、少なくとも一方の上下方向の厚さt1、t2が、ころ保持部64、74の上下方向の厚さt0よりも薄くされている。

【0005】

そして、2枚の保持器60、70は、外側板部62、72を互いに上下方向に重合させるとともに、内側板部63、73の最内端部67、77が互いに折り重なるように上下方向に折り曲げられて、内側板部63の最内端部67が加締められることにより固定されている。

【0006】

これにより、ころ保持部64、74に対して厚さを薄くした径方向の外側部分62、72および内側部分63、73の少なくとも一方側の潤滑油の流入性あるいは流出性が向上し、軸受を通過する単位時間当たりの潤滑油量を増加させることができる。さらに、保持器60、70によって潤滑油の通過が遮られにくくなるので潤滑油が滞留せず、油温の上昇を抑制することができ、軸受の耐久性を向

上させることができる。

【0007】

【特許文献1】

特開 2002-70872 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

自動車メーカー各社において省エネルギー化の観点から、従来オイルに添加剤を入れて使用する場合がある。添加剤入りのオイルは、軸受への潤滑性能が通常のオイルよりも劣るため、図13(a)～(c)に示す従来の単列ころ仕様のスラスト軸受では、以下の問題点が生じる。

【0009】

図13(a)～(c)に示す従来のスラスト針状ころ軸受50では、針状ころ80と軌道輪とが線接触する構造であるため、針状ころ80と転がり線接触する軌道面は、軸受の回転中心から外径側に向かうほど周速度は大きくなる。通常のCVT(Continuously Variable Transmission:無段変速機)に使用されているスラスト針状ころは単列ころ仕様であるため、針状ころ80と軌道面との周速度差は、針状ころ80の両端面で最大となる。ころ外径に対してころ長さが長い針状ころほどその傾向が大きくなり、差動滑り(ころのスキュー)も大きくなる。この針状ころに差動滑りが発生することによって、油膜切れを起こし、金属接触となり、接触部が発熱し、表面損傷(スミアリング)や表面起点型の剥離が発生し易くなる。これは高回転になればなるほど顕著となる。また、その影響にて軸受寿命が短寿命となることが、しばしば認められる。

【0010】

また、スラスト針状ころ軸受には、保持器と軌道輪とが滑り接触する形式のものがある。その場合、保持器が潤滑流れを阻害し、針状ころと軌道輪との転がり接触部に潤滑油が流れにくくなる。特に針状ころの転走面への油の流入が必要であり、油量が少ない場合には針状ころと軌道輪との金属接触が発生し、早期の表面損傷が発生する場合がある。

【0011】

従来のスラスト針状ころ軸受 50 に用いられる箱形保持器 60、70 は、針状ころ 80 への潤滑流れを阻害するため、上述した早期の表面損傷が発生しやすい。また、2 枚の保持器 60、70 を合わせて、その外周部を加締めているが、この加締め方法では 2 枚の保持器 60、70 が分離してしまうという問題もある。

【0012】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、潤滑油の通油性の向上を図るとともに、針状ころの差動滑りを抑制し、強度耐久性を高めた無段変速機用の支持構造およびその製造方法を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の無段変速機用の支持構造は、入力軸の回転が無段階に変化して出力軸に伝達される無段変速機用の支持構造であって、入力軸および出力軸のいずれかの回転により生じたスラスト荷重を受けるスラスト針状ころ軸受が複列の針状ころを有している。

【0014】

本発明の無段変速機用の支持構造によれば、スラスト針状ころ軸受が複列の針状ころを有するため、1 つの針状ころの径方向長さを単列の場合よりも短くすることができる。これにより、針状ころの差動滑りを抑制することができるため、油膜切れを防止でき、金属接触を防ぐことができる。よって、支持構造部での発熱も抑えることができ、高速回転が可能となり、表面損傷や表面起点型の剥離を防止して、軸受の耐久性を向上させることができる。また、差動滑りを抑制することができることから、支持構造は低トルクとなり、省燃費化を図ることができる。したがって、強度耐久性を高めた無段変速機用の支持構造を得ることができる。

【0015】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、入力軸に設けられた第 1 プーリと出力軸に設けられた第 2 プーリとの各溝幅を変えることにより、第 1 プーリと第 2 プーリとに掛け渡されたベルトの第 1 プーリとの接触径と第 2 プーリとの接触径とを変化させて、入力軸の回転が無段階に変化されて出力軸に伝達さ

れる。

【0016】

これにより、プーリにベルトを掛け渡すタイプの無段変速機においても、差動滑りを抑制することができることから、支持構造は低トルクとなり、省燃費化を図ることができ、強度耐久性を高めることができる。

【0017】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、スラスト針状ころ軸受は、複数の針状ころと2枚の環状の保持器とを備え、2枚の保持器のそれぞれが径方向において針状ころの長さよりも長い複数のポケットを有し、複数のポケットの各々に形成されたころ保持部にて2枚の保持器が針状ころを上下方向に挟んで保持する構成を有し、かつ複数のポケットの各々に複列の針状ころが装着されている。

【0018】

これにより、複列のスラスト針状ころ軸受を有する無段変速機の支持構造を簡易な構成で実現することができる。

【0019】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、針状ころの端面形状は、JISに規定された記号Aの形状、記号Fの形状、または記号Aと記号Fとの組み合わせの形状である。

【0020】

このように針状ころの端面形状は適宜選択することができる。

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、複列の針状ころのうち外径側の針状ころの長さは内径側の針状ころの長さ以上である。

【0021】

このように外径側の針状ころを内径側の針状ころよりも長くすれば、外径側の負荷容量を適宜所望の負荷容量に上げることができる。

【0022】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、ころ保持部の角部が滑らかにだらされている。

【 0 0 2 3 】

これにより、針状ころの表面に形成された潤滑油膜を切ることなく、針状ころを安定して案内保持することができる。

【 0 0 2 4 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部の少なくともいずれかにて2枚の保持器の一方が他方に加締られて固定されている。

【 0 0 2 5 】

このように加締めにより2枚の保持器を確実に固定することができるので、2枚の保持器が分離することにより針状ころが保持器から分離することも防止できる。また、加締めは施す箇所として、保持器の外径側と内径側とのいずれか一方または双方を適宜選択することができる。

【 0 0 2 6 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部の双方にて2枚の保持器は加締められており、加締めにより構成された加締部と針状ころの端部との間にはころ保持部よりも断面高さの低い平坦部が設けられている。

【 0 0 2 7 】

このように2枚の保持器の内外径部を加締め、加締部と針状ころの端部との間にはころ保持部よりも断面高さの低い平坦部を設けたことにより、潤滑油の流出性だけでなく流入性も向上させることができる。したがって、軸受各部の焼付きを確実に防止することができるとともに、針状ころの端面と保持器のポケットとのドリリング摩耗を抑制することができる。また、保持器によって潤滑油の通過が遮られ難くなるため潤滑油が滞留し難くなり、油温の上昇を抑制することができる。したがって、2枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部双方を固定することによって得られる保持器の強度アップと相俟って軸受の耐久性を一層向上させることができる。

【 0 0 2 8 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2枚の保持器の径方向の

最外端部および最内端部の少なくともいずれかにて 2 枚の保持器の一方が C 字状に折り曲げられることにより他方に加締められている。

【 0 0 2 9 】

このように加締めることにより、2 枚の保持器の分離を防ぐことができる。

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2 枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部の少なくともいずれかにて 2 枚の保持器が溶接されている。

【 0 0 3 0 】

このように溶接することにより、2 枚の保持器を確実に固定できるとともに、組立て時におけるこれら保持器の変形を一層防止することができる。

【 0 0 3 1 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、針状ころの端面と接触する部分において 2 枚の保持器は互いに接するように重ね合せられている。

【 0 0 3 2 】

これにより、針状ころの端面による保持器のポケットにおけるドリリング摩耗を抑えることができる。

【 0 0 3 3 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2 枚の保持器はその径方向の最外端部および最内端部の双方で加締めにより固定されており、最外端部では 2 枚の保持器の一方が加締めのために折り曲げられており、最内端部では 2 枚の保持器の他方が加締めのために折り曲げられている。

【 0 0 3 4 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2 枚の保持器はその径方向の最外端部および最内端部の双方で加締めにより固定されており、最外端部および最内端部の双方にて 2 枚の保持器の一方が加締めのために折り曲げられている。

【 0 0 3 5 】

このように加締めのための折り曲げ部は、最外端部および最内端部の双方で同じ方向に折り曲げられても良く、また異なる方向に折り曲げられても良い。

【 0 0 3 6 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2枚の保持器は、周方向の全周にて加締められている。

【 0 0 3 7 】

これにより、2枚の保持器を強固に一体化することができる。

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2枚の保持器は、周方向の複数箇所にて一部を加締められている。

【 0 0 3 8 】

これにより、2枚の保持器の全周に加締め加工を施す場合よりも加締め加工を簡略化することができるとともに、加締め加工時に保持器変形への影響を防止することができる。好ましくは、2枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部における加締め部を互いに周方向等間隔に、かつその位相をずらして形成すれば、一層保持器変形への影響を防止することができる。

【 0 0 3 9 】

上記の無段変速機用の支持構造において好ましくは、2枚の保持器の一方を他方に位置決めするとともにその一方に対して他方が位置ずれを生じないようにするための位置決め部を2枚の保持器の各々が有している。

【 0 0 4 0 】

これにより、2枚の保持器の組立て時の位置決めが容易になるとともに、組立て後に2枚の保持器の一方が他方に対して位置ずれを起こすことが防止される。

【 0 0 4 1 】

本発明にしたがう無段変速機用の支持構造の製造方法は、上記本発明の無段変速機用の支持構造を製造する方法において、複数のポケットの各々に形成されたころ保持部にて2枚の保持器が針状ころを上下方向に挟んで保持する状態に組立て、2枚の保持器の一方を他方に加締めた後に、2枚の保持器および針状ころに浸炭焼入れおよび焼戻しを施すことを特徴とするものである。針状ころはあらかじめ焼入れ焼戻しを施されても良い。

【 0 0 4 2 】

上記方法によれば、加締め部のなましが不要であるため、安価で高強度（高硬度

）で硬化層深さの深い保持器を製作することができる。

【0043】

本発明にしたがう他の無段変速機用の支持構造の製造方法は、上記本発明の無段変速機用の支持構造を製造する方法において、2枚の保持器および針状ころの各々に焼入れおよび焼戻しを施した後に、複数のポケットの各々に形成されたころ保持部にて2枚の保持器が針状ころを上下方向に挟んで保持する状態に組立て、2枚の保持器の一方を他方に加締めることを特徴とするものである。

【0044】

上記方法によれば、2枚の保持器および針状ころの各々に異なる熱処理を施すことが可能であり、たとえば2枚の保持器の各々に浸炭焼入および焼戻し、軟窒化処理などを施すことができる。

【0045】

上記2つの無段変速機用の支持構造の製造方法において好ましくは、2枚の保持器の各々は、削り出し、またはプレス加工により形成される。

【0046】

このように2枚の保持器の各々は、削り出し、またはプレス加工により適宜形成することができる。

【0047】

本発明のスラスト針状ころ軸受は、上記の無段変速機用の支持構造に用いられることを特徴とするものである。

【0048】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0049】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1に係る無段変速機用の支持構造を示す概略断面図である。図1を参照して、エンジン（図示せず）により発生された駆動力はクランクシャフト（図示せず）からトルクコンバータ（図示せず）と前後進切換機構110とを介して無段変速機構100に伝達されるようになっている。

【0050】

前後進切換機構 110 は、プラネタリギア機構と、多板クラッチ 115、116 とを有している。プラネタリギア機構は、軸 101a に支持部材 113 を介して固定されたリングギア 113a と、プライマリ軸 101 に固定されたサンギア 101b と、支持部材 112 に回転可能に支持されたプラネタリピニオン 112a とを有している。このプラネタリピニオン 112a はリングギア 113a およびサンギア 101b の各々に噛み合っている。

【0051】

多板クラッチ 115 は、支持部材 112 の外周とハウジング 106 の内周との間に後退用ブレーキとして組み込まれている。また、多板クラッチ 116 は、プライマリ軸 101 の外周と支持部材 113 の内周との間に前進用クラッチとして組み込まれている。また、多板クラッチ 115、116 の各々に油圧を供給できる機構（図示せず）が設けられている。

【0052】

油圧を供給して多板クラッチ（前進用クラッチ）116 を接続状態にすると、軸 101a の回転はプライマリ軸 101 に正方向に伝達される。また、油圧を供給して多板クラッチ（後退用ブレーキ）115 を接続状態にすると、軸 101a の回転はプライマリ軸 101 に逆方向に伝達される。これにより、前進と後進とを制御することができる。

【0053】

無段変速機構 100 は、前後進切換機構 110 に連結される入力側のプライマリ軸 101 と、このプライマリ軸 101 に設けられるプライマリプーリ 102 と、プライマリ軸 101 に平行となった出力側のセカンダリ軸 103 と、セカンダリ軸 103 に設けられるセカンダリプーリ 104 と、プライマリプーリ 102 およびセカンダリプーリ 104 の双方に掛け渡されるベルト 105 とを有している。

【0054】

プライマリプーリ 102 は、プライマリ軸 101 に固定された固定プーリ 102a と、これに対向してプライマリ軸 101 にボールスプラインなどにより軸方

向に摺動自在に装着される可動プーリ 102b とを有している。この可動プーリ 102b が軸方向に摺動することにより、プーリのコーン面間隔、つまりプーリ溝幅が可変となっている。

【0055】

セカンダリプーリ 104 は、セカンダリ軸 103 に固定された固定プーリ 104a と、これに対向してセカンダリ軸 103 にボールスプラインなどにより軸方向に摺動自在に装着される可動プーリ 104b とを有している。この可動プーリ 104b が軸方向に摺動することにより、プーリのコーン面間隔、つまりプーリ溝幅が可変となっている。

【0056】

両方のプーリの溝幅を変化させることにより、ベルト 105 のプーリ 102 との接触径とプーリ 104 との接触径とが変化する。これにより、それぞれのプーリ 102、104 に対するベルト 105 の巻付け径の比率が変化する。このため、プライマリ軸 101 の回転が無段階に変速されてセカンダリ軸 103 に伝達されることとなる。

【0057】

本実施の形態では、この入力側の軸 101a およびプライマリ軸 101 や、出力側のセカンダリ軸 103 のスラスト荷重を受けるためにスラスト針状ころ軸受が設けられており、そのスラスト針状ころ軸受は複列の針状ころを有している。

【0058】

図 2 は、複列の針状ころを有するスラスト針状ころ軸受の配置の様子を示す図 1 の P 部を拡大して示す断面図である。図 2 を参照して、複列の針状ころを有するスラスト針状ころ軸受 1 は、たとえばプライマリ軸 101 を回転可能に支持する転がり軸受 111 の内輪と支持部材 112 との間、支持部材 112 とサンギア 101b との間、サンギア 101b と支持部材 113 との間、支持部材 113 とハウジング 106 との間などに配置されている。各スラスト針状ころ軸受 1 は、針状ころ 2 と、その針状ころ 2 を保持するための 2 枚の保持器 3、4 とを有している。この針状ころ 2 は複列の針状ころ 2a、2b よりなっている。

【0059】

以下、このスラスト針状ころ軸受 1 の具体的な構成について説明する。

図 3 (a) は上記のスラスト針状ころ軸受を示す平面図、(b) は (a) の I I b - I I I b 線に沿った断面図、(c) は (b) の要部拡大図、そして (d) は (a) の要部拡大図、(e) は (c) の I I I e - I I I e 線に沿った拡大断面図である。また、図 4 は上記のスラスト針状ころ軸受の一部を拡大して示す部分断面斜視図である。

【0060】

図 3 (a) ~ (e) と図 4 とを参照して、このスラスト針状ころ軸受 1 は、複数の針状ころ 2 とこれら針状ころ 2 を周方向に所定ピッチで保持する 2 枚の環状の保持器 3、4 とを有している。ここで、2 枚の保持器 3、4 のそれぞれは、径方向において針状ころ 2 の長さ L よりも長い矩形状の複数のポケット 5、6 を有し、たとえば冷間圧延鋼板 (SPCC) からなる鋼板をプレス加工することにより形成されている。各ポケット 5、6 の両側縁には対向する方向に突出するころ保持部 5 a、6 a が形成されており、これらころ保持部 5 a、6 a により針状ころ 2 が上下方向に挟まれて保持されている。なお、保持器 3、4 は、上記以外にもたとえば、SCM415 等の帯鋼をプレスで絞り成形されても良く、また削り出しにより形成されても良い。

【0061】

針状ころ 2 は、外径側の針状ころ 2 a と内径側の針状ころ 2 b とで構成され、ポケット 5、6 内に複列で配置されている。複列で配置したことにより、各針状ころ 2 a、2 b において、外径側部分と内径側部分との公転周速差が小さくなり、軌道面 (図示せず) との滑りが抑制されるので、接触部の発熱が少なく、表面損傷 (スミアリング) を防止することができる。

【0062】

なお、ここでは複列の針状ころ 2 a、2 b の長さ L 1、L 2 を同一としているが、使用条件によって内径 \leq 外径、外径 \leq 内径を選択することもできる。また外径側の針状ころ 2 a の長さを内径側の針状ころ 2 b の長さよりも長く、たとえば 1.2 倍の長さとするることにより、外径側の負荷容量を上げることが好ましい。

【0063】

図3 (d) に示すように、ころ保持部5 a、6 aの径方向の長さL aを針状ころ2の長さLよりも短く形成することにより、ころ保持部5 a、6 aの両端に形成された凹部5 b、6 bを通して潤滑油が針状ころ2と保持器3、4との間を容易に通過することができる。

【0064】

また、図3 (e) に示すようにころ保持部5 a、6 aの角部(F部)は、プレスでポケット5、6を打ち抜きする際にだらし形成するか、打抜き後、内縁部を面押し加工により角部を滑らかにだらししている。これにより、針状ころ2 a、2 bの表面に形成された潤滑油膜を切ることなく、針状ころ2 a、2 bを安定して案内保持することができる。なお、「だらす」とは、角部のエッジを滑らかなラウンド形状にすることを言う。

【0065】

2枚の保持器3、4のうち、上側保持器3のころ保持部5 aの径方向外側は、図3 (c) に示すように、ころ保持部5 aの外端から折り曲げられた傾斜延出部3 aと、この傾斜延出部3 aの下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部3 bとで構成されている。また、上側保持器3のころ保持部5 aの径方向内側は、同じくころ保持部5 aの内端から折り曲げられた傾斜延出部3 cと、この傾斜延出部3 cの下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部3 dとで構成されている。

【0066】

また、上側保持器3と同一型でポケット抜きされた下側保持器4のころ保持部6 aの径方向外側は、ころ保持部6 aの外端から折り曲げられた傾斜延出部4 aと、この傾斜延出部4 aの下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部4 bとで構成されている。また、下側保持器4のころ保持部6 aの径方向内側は、同じくころ保持部6 aの内端から折り曲げられた傾斜延出部4 cと、この傾斜延出部4 cの下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部4 dとで構成されている。

【0067】

そして、2枚の保持器3、4の各外側板部3 b、4 bは互いに上下方向に接す

るように重ね合わされるとともに、外側板部 4 b の最外端部が上側に C 字状に折り曲げられることにより外側板部 4 b が外側板部 3 b に加締められて加締部 7 が構成されている。また、内側板部 3 d、4 d も互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、内側板部 3 d の最内端部を下側に C 字状に折り曲げられることにより内側板部 3 d が内側板部 4 d に加締められて加締部 8 が構成されている。これらの加締部 7、8 の各々は、2 枚の保持器 3、4 の最外端部および最内端部のそれぞれの全周に設けられている。

【0068】

これら加締部 7、8 により、2 枚の保持器 3、4 は内外端部を加締固定して強固に一体化されているため、運転中においても 2 枚の保持器 3、4 は分離することはない。また、外側板部 3 b、4 b および内側板部 3 d、4 d では、針状ころ 2 の端面とポケット 5、6 との接触面積を広くとることができ、ドリリング摩耗を抑制することができる。

【0069】

2 枚の保持器 3、4 を固定した状態では、径方向の外側部分の上下方向の厚さ T_1 および内側部分の上下方向の厚さ T_2 は、傾斜延出部 3 a、4 a および 3 c、4 c が存在することから、2 枚の保持器 3、4 がなすころ保持部 5 a、6 a の上下方向の厚さ T_0 よりも薄くなっている。つまり、加締部 7、8 と針状ころ 2 の端部との間にはころ保持部 5 a、6 a よりも断面高さの低い平坦部（外側板部 3 b、4 b、内側板部 3 d、4 d）が設けられている。

【0070】

以上の構成を有するスラスト針状ころ軸受 1 のたとえば図 1 および図 2 における支持部材 113 とハウジング 106 との間に配置されたスラスト針状ころ軸受 1 を例にとって、潤滑油の経路について説明する。

【0071】

図 5 は、図 1 および図 2 の支持部材 113 とハウジング 106 との間に配置されたスラスト針状ころ軸受 1 付近を拡大して示す図である。図 5 を参照して、支持部材 113 とハウジング 106 との間を針状ころ 2 が転動するように、上側保持器 3 の加締部 8 が案内面としてすきまばめされる。支持部材 113 が回転する

と、保持器 3、4 もこの支持部材 113 とともに回転し、針状ころ 2 が支持部材 113 の軌道面 10a とハウジング 106 の軌道面 9a との間を転動する。ここで、図示しない油圧供給源から油路を経由してスラスト針状ころ軸受 1 内に供給される。

【0072】

潤滑油は、たとえば矢印 b で示すようにスラスト針状ころ軸受 1 の径方向内周側から給油され、その後、針状ころ 2 の周囲および保持器 3、4 で形成される空間内を矢印 c のように通って、針状ころ 2 の側面と保持器 3、4 のころ保持部 5a、6b との間、針状ころ 2 の端面との間、および針状ころ 2 の側面と軌道面 9a、10a との間を潤滑し、軌道面 10a と保持器 4 のころ保持部 6a に対して径方向の外側部分との間、および軌道面 9a と保持器 3 のころ保持部 5a に対して径方向の外側部分との間を通して矢印 d のように排出される。

【0073】

この潤滑油による各部の潤滑に際し、2 枚の保持器 3、4 がなすころ保持部 5a、6a に対して、径方向の外側部分、内側部分の上下方向の厚さ T_1 、 T_2 が保持部 5a、6a の上下方向の厚さ T_0 よりも薄く形成されているため（図 3（c）参照）、軌道面 10a と下側保持器 4 のころ保持部 6a に対して径方向の内側部分との間の空間の断面積が従来に比べて大きくなり、潤滑油の流出性だけでなく流入性も向上する。したがって、軸受各部の焼付きを確実に防止することができるとともに、針状ころ 2 の端面と保持器 3、4 のポケット 5、6 とのドリリング摩耗を抑制することができる。また、保持器 3、4 によって潤滑油の通過が遮られ難くなるため潤滑油が滞留し難くなり、油温の上昇を抑制することができ、保持器の強度アップと相俟って軸受の耐久性を一層向上させることができる。

【0074】

次に上記のスラスト針状ころ軸受 1 の製造手順について詳細に説明する。

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係るスラスト針状ころ軸受の製造手順を示す図である。図 6 を参照して、2 枚の保持器 3、4 と、焼入れ焼戻し済みまたは未焼入れの針状ころ 2 とがセットされる。これは、複数のポケット 5、6 の各々に形成されたころ保持部 5a、6a にて 2 枚の保持器 3、4 が針状ころ 2 を上下方

向に挟んで保持する状態に組立てることにより行なわれる（ステップ S1a）。次に、外側板部 4b の最外端部が上側に C 字状に折り曲げられて加締部 7 が形成されるとともに、内側板部 3d の最内端部が下側に C 字状に折り曲げられて加締部 8 が形成されて、2 枚の保持器 3、4 が一体に固定される（ステップ S2a）。ここで、針状ころ 2 は、素材として、たとえば高炭素クロム軸受鋼の 1 種あるいは 2 種である SUJ 軸受鋼を使用されており、840℃の温度で 30 分間の油焼入れを施され、次いで 180℃の温度で 90 分間の焼戻しを施されて表面硬さをビッカース硬度（Hv）で 700～750 程度に設定されている。

【0075】

その後、針状ころ 2 と 2 枚の保持器 3、4 をセットした状態で熱処理（たとえば浸炭焼入れ焼戻しあるいは浸炭窒化処理後焼入れ焼戻し）が施されて（ステップ S3a）、スラスト針状ころ軸受が製造される。この場合、浸炭処理は、たとえば 850℃の温度で 35 分間浸炭し（RX ガス雰囲気中）、油中に焼入れ、次いで 165℃の温度で 60 分間焼戻すことにより行なわれる。また、浸炭窒化処理は、たとえば浸炭窒化雰囲気（RX ガスに容積比で 1～3% のアンモニア添加）で、840～850℃の温度で 35 分間保持して浸炭窒化した後、直ちに油中またはガス中に急冷することにより行なわれる。

【0076】

ここで、2 枚の保持器 3、4 については、予め 570～580℃の温度で 35 分間の軟窒化処理を施されることにより強度が向上されても良い。また、針状ころ 2 には予め熱処理を施さなくても良いが、組み込みの前に予め熱処理、すなわち油焼入れを施しておけば、製造工程がそれだけ増加することになるが、その一方で、その後実施される浸炭あるいは浸炭窒化処理によってさらなる強度向上を達成できるという利点がある。少なくとも 2 枚の保持器 3、4 および針状ころ 2 を別々に熱処理し、加締部を焼きなまししていた従来の方法に比べ製造工程は簡略化されたものとなる。

【0077】

なお、保持器 3、4 を軟窒化処理をすれば、図 7 に示すように保持器 3、4 と針状ころ 2 を別々に熱処理（たとえば浸炭焼入れ焼戻しあるいは浸炭窒化処理後

焼入れ焼戻し) し (ステップ S 1 b)、保持器 3、4 と針状ころ 2 とをセットし (ステップ S 2 b)、その後に保持器 3、4 を加締めすることもできる (ステップ S 3 b)。

【0078】

前述した手順でスラスト針状ころ軸受 1 を製造することによって、下記に示すような具体的な特性を付与することができる。次に、これらの特性について詳細に説明する。

【0079】

まず針状ころ 2 には、その表層部に浸炭層あるいは浸炭窒化層が形成されているので、表層の硬度は従来品と比べて高くなっており、高硬度の異物を噛み込んでも圧痕が生じ難く、長寿命化に寄与することができる。また、浸炭窒化処理においては、窒素富化層が形成され、かつその残留オーステナイト量が 20 容積% 以上と多く形成することができる。これは、軌道面 9 a、10 a に高硬度の異物を噛み込むと、従来では圧痕周辺で応力集中源となるが、多量に存在する残留オーステナイトの塑性変形によってこうした応力集中が緩和され、高硬度の効果とともに長寿命化に寄与することができる。なお、窒素富化層は、具体的には厚みを 0.1 mm 以上、表面硬さ 750 H v 以上とすることができる。さらに、内部硬さも表面硬さと同程度に高めることができ、針状ころ 2 全体の強度を向上させることができる。したがって、苛酷な条件、たとえば高荷重の条件で使用される場合であっても十分に負荷に耐えることができ、所望の寿命を満足することができる。

【0080】

保持器 3、4 の場合は、針状ころ 2 と同様、その表層部に浸炭層あるいは浸炭窒化層が形成され、少表面硬さを少なくとも 400 H v、熱処理の条件によっては 600 H v 以上とすることができる。したがって、従来のものに比べ耐摩耗性を向上させることができる。

【0081】

(実施の形態 2)

図 8 (a) は本発明の実施の形態 2 に係る無段変速機用の支持構造に採用され

るスラスト針状ころ軸受を示す平面図、(b)は(a)のV I I I - O - V I I I 線に沿った断面図、(c)は(a)の底面図、(d)は(b)のA部拡大図、(e)は(b)のB部拡大図である。本実施の形態の構成は前述した実施の形態1の構成と比較して保持器形状と加締方法において異なるのみである。なお実施の形態1と同一部品同一部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0082】

図8(a)～(e)を参照して、この無段変速機用の支持構造に採用されるスラスト針状ころ軸受11は、複数の針状ころ2とこれら針状ころ2を周方向に所定ピッチで保持する2枚の環状の保持器13、14とを有している。2枚の保持器13、14のうち、上側保持器13のころ保持部15aの径方向外側は、図8(d)に示すように、ころ保持部15aの外端から折り曲げられた傾斜延出部13aと、この傾斜延出部13aの下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部13bとで構成されている。

【0083】

また、上側保持器13のころ保持部15aの径方向内側は、同じくころ保持部15aの内端から折り曲げられた傾斜延出部13cと、この傾斜延出部13cの下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部13dとで構成されている。

【0084】

また、上側保持器13と同一型でポケット抜きされた下側保持器14のころ保持部16aの径方向外側は、ころ保持部16aの外端から折り曲げられた傾斜延出部14aと、この傾斜延出部14aの下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部14bとで構成されている。また、上側保持器14のころ保持部16aの径方向内側は、同じくころ保持部16aの内端から折り曲げられた傾斜延出部14cと、この傾斜延出部14cの下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部14dとで構成されている。

【0085】

そして、2枚の保持器13、14は、図8(d)に示すように、外側板部13b、14bが互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、外側板部14bの最外端部の一部が上側にC字状に折り曲げられることにより外側板部1

4 b が外側板部 1 3 b に部分的に加締められて部分加締部 1 7 が構成されている。一方、内側板部 1 3 d、1 4 d は互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、内側板部 1 3 d の最内端部が下方向に折り曲げられている。

【0086】

また、図 8 (e) に示すように、外側板部 1 3 b、1 4 b が互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、外側板部 1 4 b の最外端部が上方向に折り曲げられている。さらに、内側板部 1 3 d、1 4 d は互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、内側板部 1 3 d の最内端部の一部が下側に C 字状に折り曲げられることにより内側板部 1 3 d が内側板部 1 4 d に部分的に加締められて部分加締部 1 8 が構成されている。これら部分加締部 1 7、1 8 により、2 枚の保持器 1 3、1 4 は内外端部を強固に一体化されるとともに、前述した第 1 の形態 (図 3) における全周加締に比べ、加締工程を格段に簡略化することができる。

【0087】

2 枚の保持器 1 3、1 4 の位相合わせ用の位置決め部 1 9 は、たとえば、上側保持器 1 3 の外縁に形成された切欠き部 (図示せず) と、下側保持器 1 4 の外縁に形成された突起部 (図示せず) とにより構成され、この突起部と切欠き部とを係合させることにより加締加工等により両保持器 1 3、1 4 のポケット 1 5、1 6 のピッチがずれないようにしている。また、これらの部分加締部 1 7、1 8 は周縁の 4 箇所、その位相を 45° ずらして形成され、加締加工時、保持器変形への影響を防止している。なお、加締箇所は 4 箇所に限らず、強度上から 2 箇所以上 (たとえば 5 ~ 8 箇所) に等配されれば、加締加工時に保持器変形への影響が防止可能である。

【0088】

(実施の形態 3)

図 9 (a) は本発明の実施の形態 3 に係る無段変速機用の支持構造に採用されるスラスト針状ころ軸受を示す平面図、(b) は (a) の I X - O - I X 線に沿った断面図、(c) は (b) の C 部拡大図、(d) は (b) の D 部拡大図である。本実施の形態の構成は前述した実施の形態 2 の構成と比較して加締方向におい

て異なるのみである。なお、実施の形態 2 と同一部品同一部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0089】

図 9 (a) ~ (d) を参照して、この無段変速機用の支持構造に採用されるスラスト針状ころ軸受 1 1' は、複数の針状ころ 2 とこれら針状ころ 2 を周方向に所定ピッチで保持する 2 枚の環状の保持器 1 3'、1 4' とを有している。2 枚の保持器 1 3'、1 4' のうち、上側保持器 1 3' のころ保持部 1 5 a の径方向外側は、図 9 (c) に示すように、ころ保持部 1 5 a の外端から折り曲げられた傾斜延出部 1 3 a と、この傾斜延出部 1 3 a の下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部 1 3 b とで構成されている。また、上側保持器 1 3 のころ保持部 1 5 a の径方向内側は、同じくころ保持部 1 5 a の内端から折り曲げられた傾斜延出部 1 3 c と、この傾斜延出部 1 3 c の下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部 1 3 d' とで構成されている。

【0090】

また、下側保持器 1 4 のころ保持部 1 6 a の径方向外側は、ころ保持部 1 6 a の外端から折り曲げられた傾斜延出部 1 4 a と、この傾斜延出部 1 4 a の下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部 1 4 b とで構成されている。また、上側保持器 1 4 のころ保持部 1 6 a の径方向内側は、同じくころ保持部 1 6 a の内端から折り曲げられた傾斜延出部 1 4 c と、この傾斜延出部 1 4 c の下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部 1 4 d' とで構成されている。

【0091】

そして、2 枚の保持器 1 3'、1 4' は、図 9 (c) に示すように、外側板部 1 3 b、1 4 b は互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、外側板部 1 4 b の最外端部の一部が上側に C 字状に折り曲げられることにより外側板部 1 4 b が外側板部 1 3 b に部分的に加締められて部分加締部 1 7 が構成されている。一方、内側板部 1 3 d'、1 4 d' は互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、内側板部 1 4 d' の最内端部が上方向に折り曲げられている。

【0092】

また、図 9 (d) に示すように、内側板部 13 d'、14 d' は互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、内側板部 14 d' の最内端部の一部が上側に C 字状に折り曲げられることにより内側板部 14 d' が内側板部 13 d' に部分的に加締められて部分加締部 18' が構成されている。一方、外側板部 13 b、14 b は互いに上下方向に接するように重ね合わされるとともに、外側板部 14 b の最外端部が上方向に折り曲げられている。

【0093】

これら部分加締部 17、18' により、2 枚の保持器 13'、14' は内外端部を強固に一体化されるとともに、前述した実施の形態 2 における部分加締と異なり、同一面に部分加締部 17、18' が存在するため、加締加工のさらなる簡略化ができる。

【0094】

(実施の形態 4)

図 10 (a) は本発明の実施の形態 4 に係る無段変速機用の支持構造に採用されるスラスト針状ころ軸受を示す平面図、(b) は (a) の X-O-X 線に沿った断面図、(c) は (b) の E 部拡大図である。本実施の形態の構成は前述した実施の形態 1～3 の構成と比較して 2 枚の保持器の固定手段において異なるのみである。なお、実施の形態 1～3 と同一部品同一部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0095】

図 10 (a)～(c) を参照して、この無段変速機用の支持構造に採用されるスラスト針状ころ軸受 21 は、複数の針状ころ 2 とこれら針状ころ 2 を周方向に所定ピッチで保持する 2 枚の環状の保持器 23、24 とを有している。2 枚の保持器 23、24 のうち、上側保持器 23 のころ保持部 25 a の径方向外側は、図 10 (c) に示すように、ころ保持部 25 a の外端から折り曲げられた傾斜延出部 23 a と、この傾斜延出部 23 a の下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部 23 b とで構成されている。また、上側保持器 23 のころ保持部 25 a の径方向内側は、同じくころ保持部 25 a の内端から折り曲げられた傾斜延出部 23 c と、この傾斜延出部 23 c の下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板

部 23 d とで構成されている。

【0096】

また、下側保持器 24 のころ保持部 26 a の径方向外側は、ころ保持部 26 a の外端から折り曲げられた傾斜延出部 24 a と、この傾斜延出部 24 a の下端から径方向に向けて折り曲げられた外側板部 24 b とで構成されている。また、下側保持器 24 のころ保持部 26 a の径方向内側は、同じくころ保持部 26 a の内端から折り曲げられた傾斜延出部 24 c と、この傾斜延出部 24 c の下端から径方向に向けて折り曲げられた内側板部 24 d とで構成されている。

【0097】

そして、2 枚の保持器 23、24 は、図 10 (c) に示すように、外側板部 23 b、24 b は互いに上下方向に接して重ね合わされるとともに、外側板部 24 b の最外端部が上方向に折り曲げられている。一方、内側板部 23 d、24 d は互いに上下方向に接して重ね合わされるとともに、内側板部 24 d の最内端部が上方向に折り曲げられている。なお、内側板部 23 d の最内端部は下方向に折り曲げられても良い。本実施の形態では、2 枚の保持器 23、24 を図 10 (a) に示すように、それぞれの外周部と内周部とがスポット溶接部 27、28 で一体に固定されている。これらの溶接部 27、28 は周方向等配に 4 箇所、互いに位相を 45° ずらして設けられている。これにより、溶接による保持器変形への影響が防止されている。なお、スポット溶接箇所は 4 箇所に限らず、強度上から 2 箇所以上（たとえば 5～8 箇所）に等配されれば、溶接による保持器変形への影響が防止可能である。

【0098】

2 枚の保持器 23、24 の位相合わせ用の位置決め部 29 は、上側保持器 23 の外縁に形成された突起部 29 a と、下側保持器 24 の外縁に形成された切欠き部 29 b とにより構成され、この突起部 29 a と切欠き部 29 b とに係合させることにより 2 枚の保持器 23、24 のポケット 25、26 の位相がずれないようにしている。なお、この位置決め部 29 はこうした構成に限らず、たとえば、下側保持器 24 の外縁部の一部を加締、上側保持器 23 に係合させて固定する所謂ステーキング方式や、ピンと孔による係合方式であっても良い。

【0099】

なお、上記においては、保持器 3 または 4 の最外端部もしくは最内端部を、部分的にまたは全周において図 11 (a) に示すように C 字状に折り曲げることに
より加締めの場合について説明したが、折り曲げによる加締めの形状はこれに限
定されず、図 11 (b) ~ (e) に示すような形状であってもよい。

【0100】

また、上記においては無段変速機に実施の形態 1 のスラスト針状ころ軸受を用
いた場合について説明したが、実施の形態 2 ~ 4 のスラスト針状ころ軸受が無段
変速機に用いられてもよい。

【0101】

また、上記の実施の形態 1 ~ 5 において、針状ころ 2 a、2 b は、図 12 (a)
に示すように J I S (Japanese Industrial Standards) に規定された記号 A
の端面形状 (丸面形)、または図 12 (b) に示すように J I S に規定された記
号 F の端面形状 (平面形)、または記号 A と記号 F との組合わせの端面形状を有
していることが好ましい。

【0102】

また、上記実施の形態では、入力軸 (軸 101 a、プライマリ軸 101) のス
ラスト荷重を受ける構造について説明したが、出力軸 (セカンダリ軸 103) の
スラスト荷重を受ける支持構造に複列の針状ころを有するスラスト針状ころ軸受
が用いられても良い。

【0103】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない
と考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範
囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更
が含まれることが意図される。

【0104】**【発明の効果】**

以上詳述したように、本発明の無段変速機用の支持構造によれば、スラスト針
状ころ軸受が複列の針状ころを有するため、1 つの針状ころの径方向長さを単列

の場合よりも短くすることができる。これにより、針状ころの差動滑りを抑制することができるため、油膜切れを防止でき、金属接触を防ぐことができる。よって、支持構造部での発熱も抑えることができ、高速回転が可能となり、表面損傷や表面起点型の剥離を防止して、軸受の耐久性を向上させることができる。また、差動滑りを抑制することができることから、支持構造は低トルクとなり、省燃費化を図ることができる。したがって、強度耐久性を高めた無段変速機用の支持構造を得ることができる。

【0105】

また、2枚の保持器の内外径部を加締め、加締め部と針状ころの端部との間にはころ保持部よりも断面高さの低い平坦部を設けたことにより、潤滑油の流出性だけでなく流入性も向上させることができる。したがって、軸受各部の焼付きを確実に防止することができるとともに、針状ころの端面と保持器のポケットとのドリリング摩耗を抑制することができる。また、保持器によって潤滑油の通過が遮られ難くなるため潤滑油が滞留し難くなり、油温の上昇を抑制することができる。したがって、2枚の保持器の径方向の最外端部および最内端部双方を固定することによって得られる保持器の強度アップと相俟って無段変速機の耐久性を一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1における無段変速機用の支持構造を示す概略断面図である。

【図2】 図1のP部を拡大して示す断面図である。

【図3】 本発明の実施の形態1における無段変速機用の支持構造であるスラスト針状ころ軸受を示す平面図(a)、(a)のIIIb-IIIb線に沿った断面図(b)、(b)の要部拡大図(c)、(a)の要部拡大図(d)、(c)のIIIe-IIIe線に沿った拡大断面図(e)である。

【図4】 図3に示すスラスト針状ころ軸受の一部を拡大して示す部分断面斜視図である。

【図5】 図1および図2のスラスト針状ころ軸受付近を拡大して示す図である。

【図 6】 図 3～図 5 に示すスラスト針状ころ軸受の製造手順を示す図である。

【図 7】 図 3～図 5 に示すスラスト針状ころ軸受の別の製造手順を示す図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 2 に係る無段変速機用の支持構造を示す平面図 (a)、(a) の V I I I - O - V I I I 線に沿った断面図 (b)、(a) の底面図 (c)、(b) の A 部拡大図 (d)、(b) の B 部拡大図 (e) である。

【図 9】 本発明の実施の形態 3 に係る無段変速機用の支持構造を示す平面図 (a)、(a) の I X - O - I X 線に沿った断面図 (b)、(b) の C 部拡大図 (c)、(b) の D 部拡大図 (d) である。

【図 10】 本発明の実施の形態 4 に係る無段変速機用の支持構造を示す平面図 (a)、(a) の X - O - X 線に沿った断面図 (b)、(b) の E 部拡大図 (c) である。

【図 11】 保持器の最外端部もしくは最内端部における加締めのための折り曲げ形状を示す断面図である。

【図 12】 針状ころの端面の形状を説明するための図である。

【図 13】 従来のスラスト針状ころ軸受を部分的に示す平面図 (a)、(a) の X I I I b - X I I I b 線に沿った断面図 (b)、(b) の X I I I c - X I I I c 線に沿った断面図 (c) である。

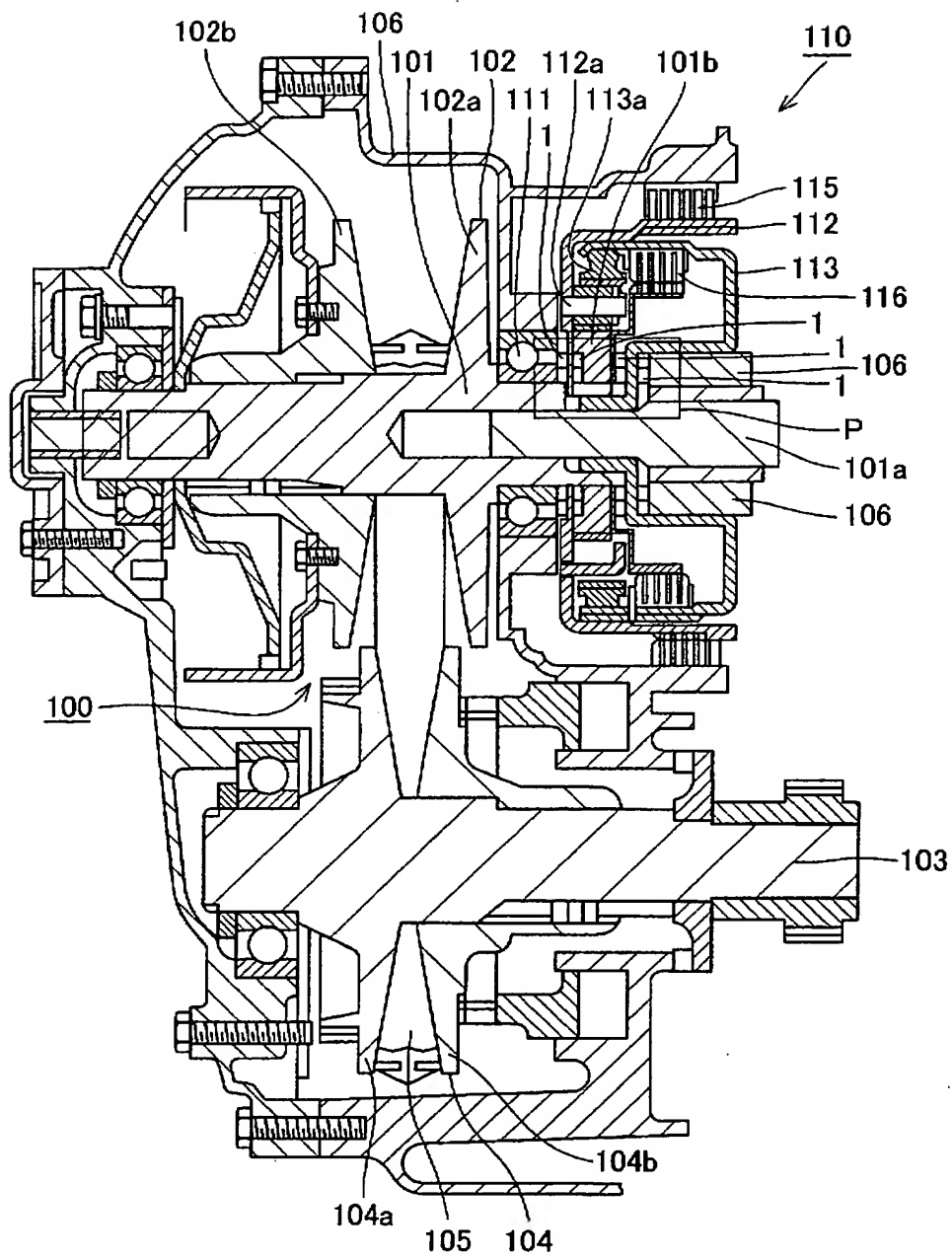
【符号の説明】

1, 11, 11', 21 スラスト針状ころ軸受、2 針状ころ、2a 外径側針状ころ、2b 内径側針状ころ、3, 13, 13', 23 上側保持器、3a, 13a, 23a 傾斜延出部、3b, 13b, 23b 外側板部、3c, 13c, 23c 傾斜延出部、3d, 13d, 13d', 23d 内側板部、4a, 14a, 24a 傾斜延出部、4b, 14b, 24b 外側板部、4c, 14c, 24c 傾斜延出部、4d, 14d, 14d', 24d 内側板部、4, 14, 14', 24 下側保持器、5, 15, 25 ポケット、5a, 15a, 25a ころ保持部、5b, 6b 凹部、6, 16, 26 ポケット、6a, 16a, 26a ころ保持部、7, 8 加締め部、17, 18, 18' 部分加締め部、

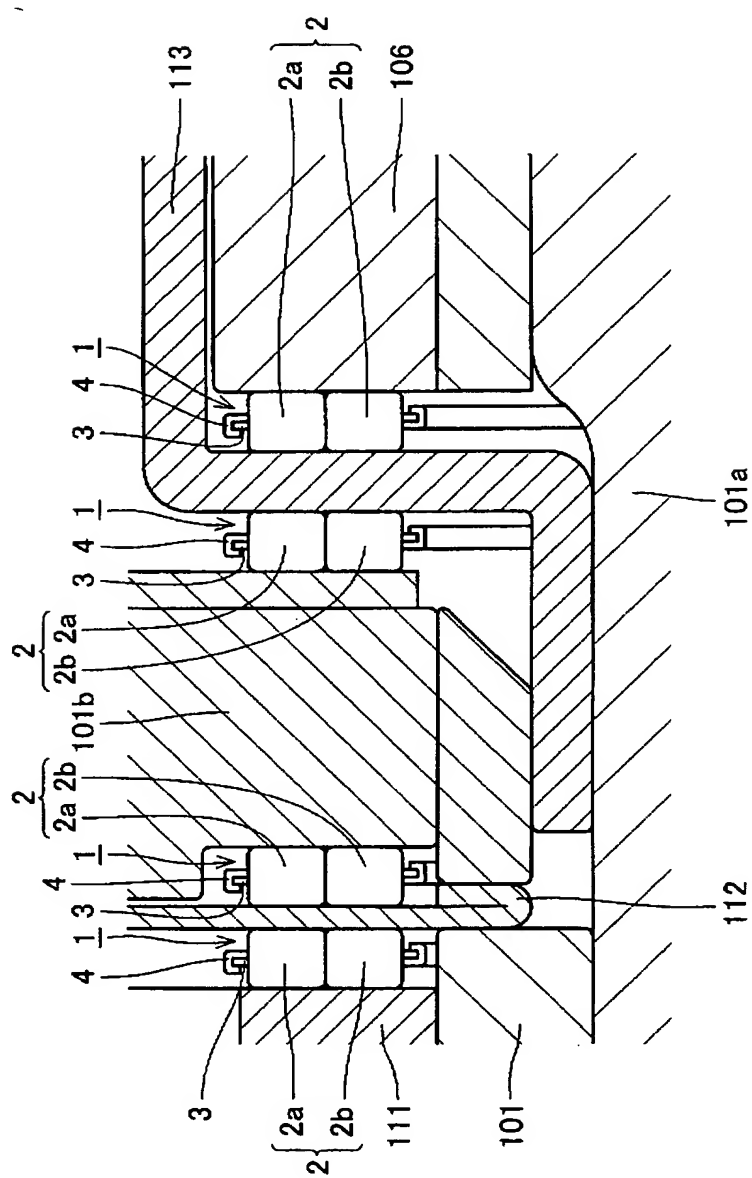
9, 10 軌道輪、9 a, 10 a 軌道面、19, 29 位置決め部、29 a 突起部、29 b 切欠き部、100 無段変速機構、101 プライマリ軸、101 a 軸、101 b サンギア、102 プライマリプーリ、102 a 固定プーリ、102 b 可動プーリ、103 セカンダリ軸、104 セカンダリプーリ、104 a 固定プーリ、104 b 可動プーリ、105 ベルト、106 ハウジング、110 前後進切換機構、111 転がり軸受、112 支持部材、112 a プラネタリピニオン、113 支持部材、113 a リングギア、115, 116 多板クラッチ。

【書類名】 図面

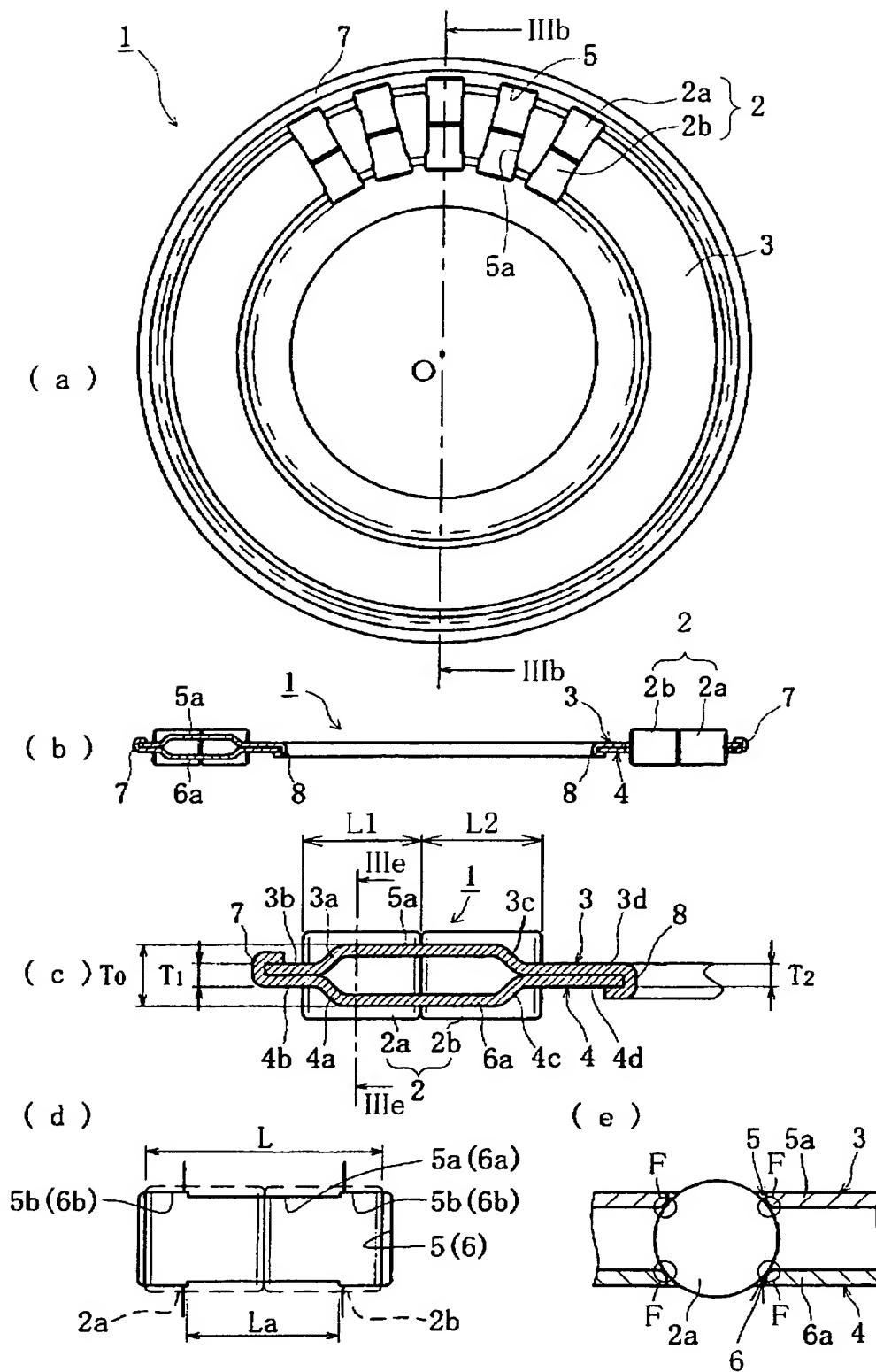
【図 1】



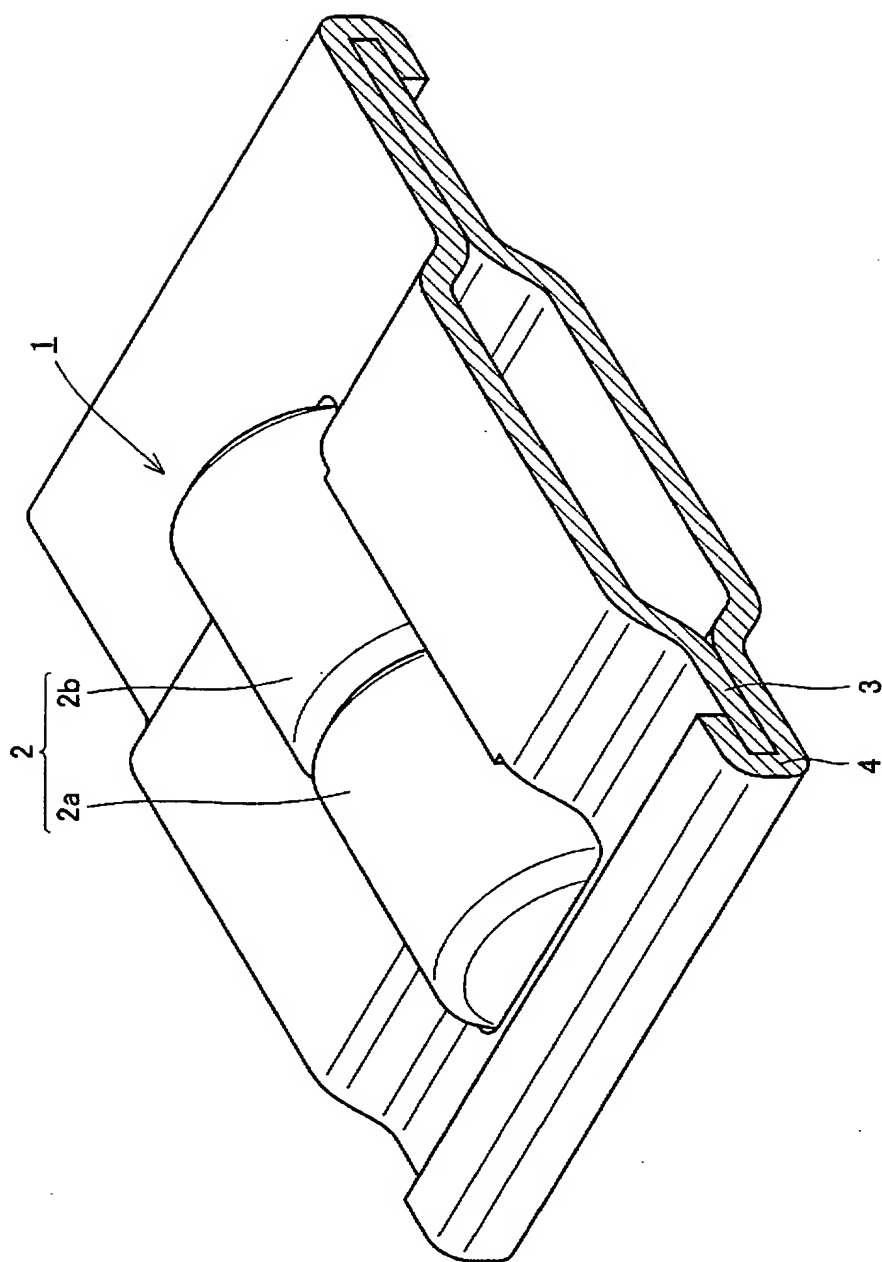
【図 2】



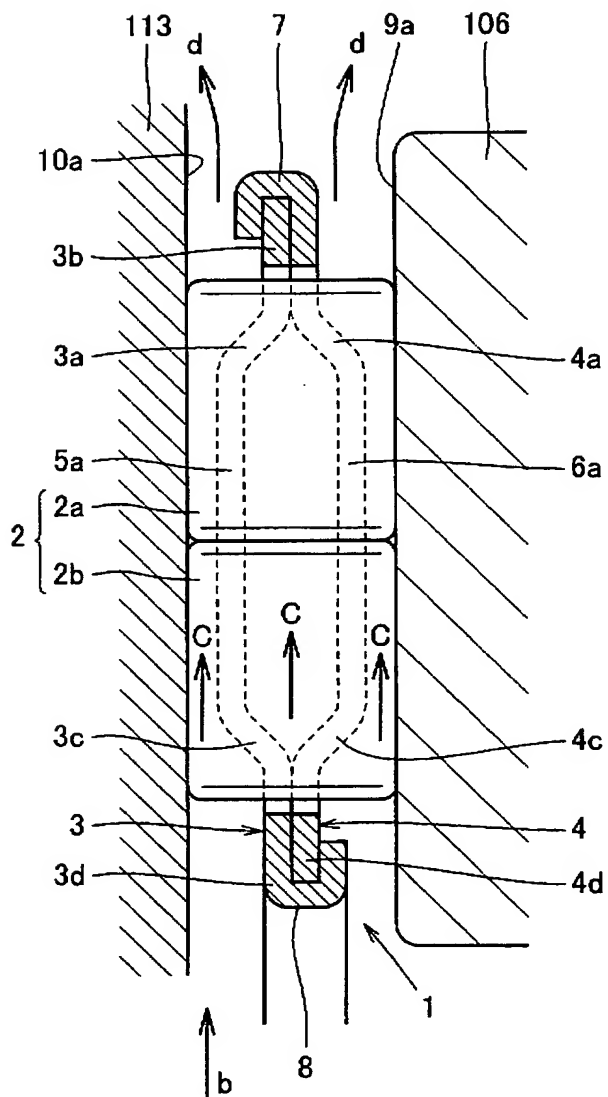
【図 3】



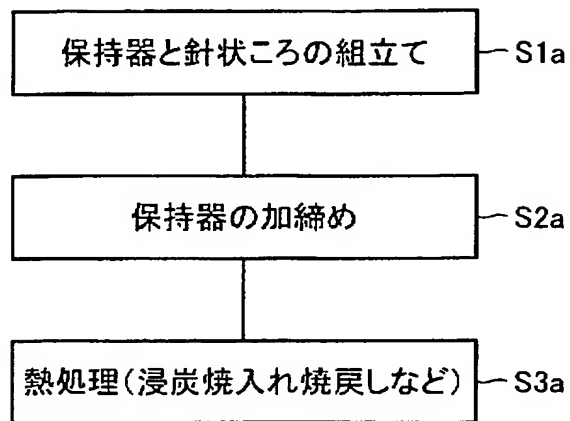
【図 4】



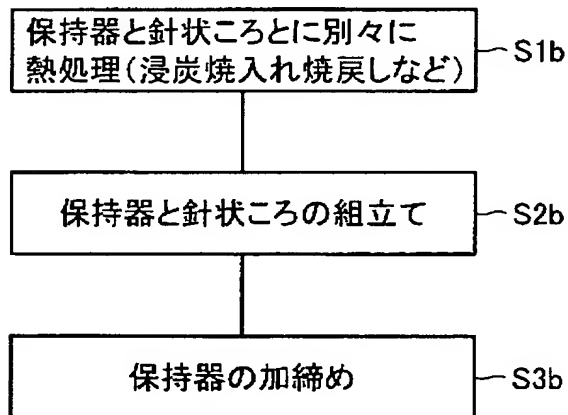
【図 5】



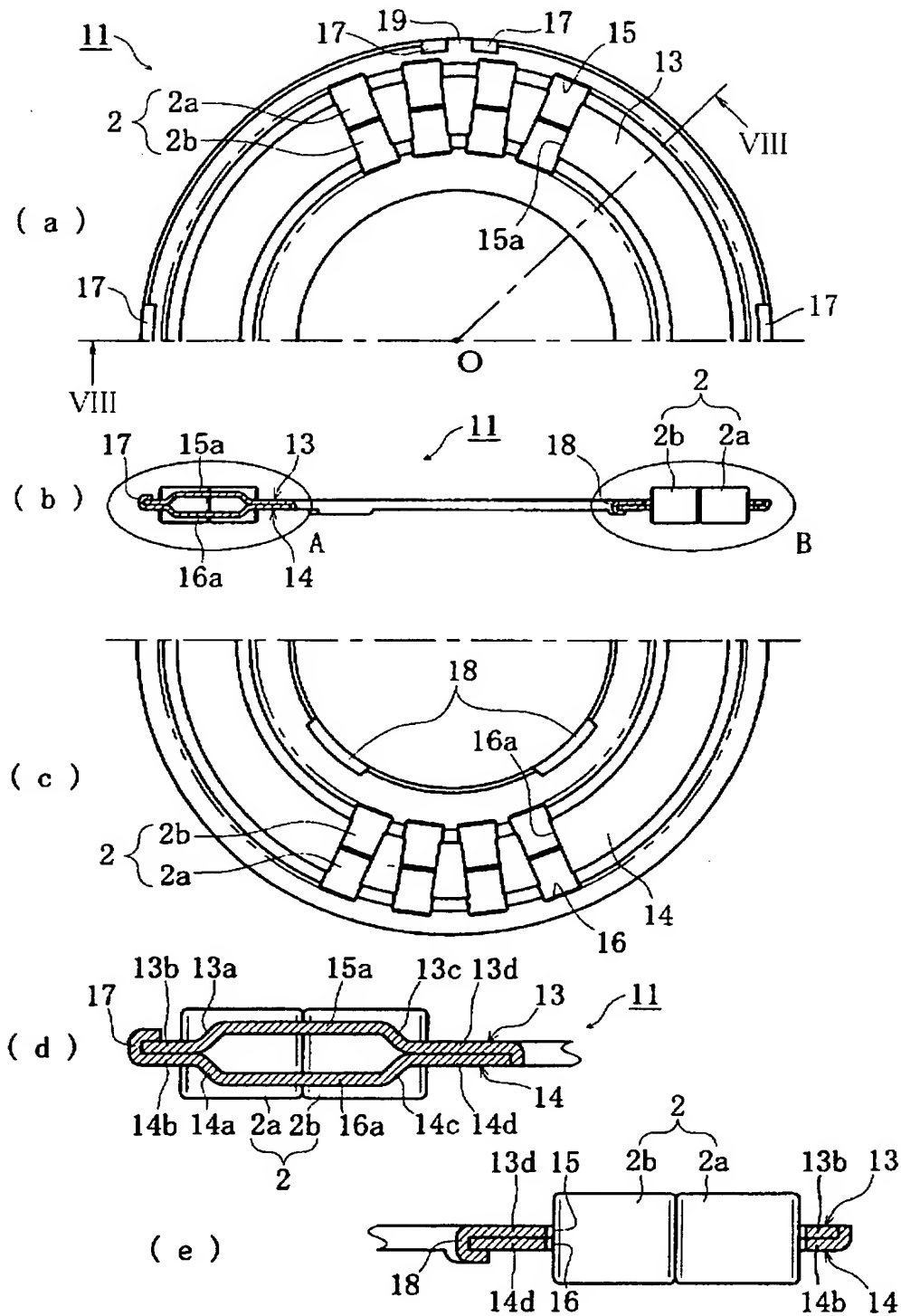
【図 6】



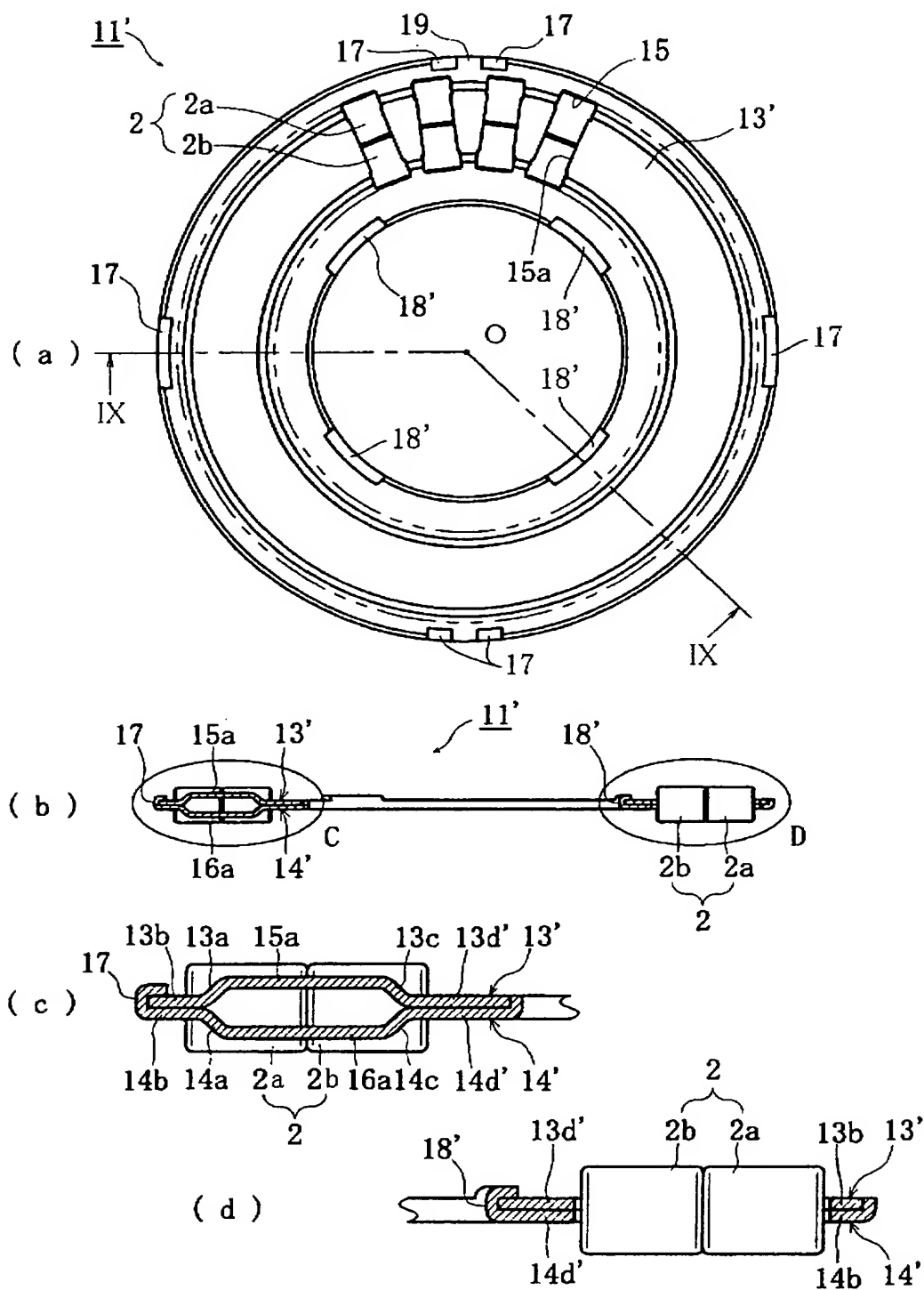
【図 7】



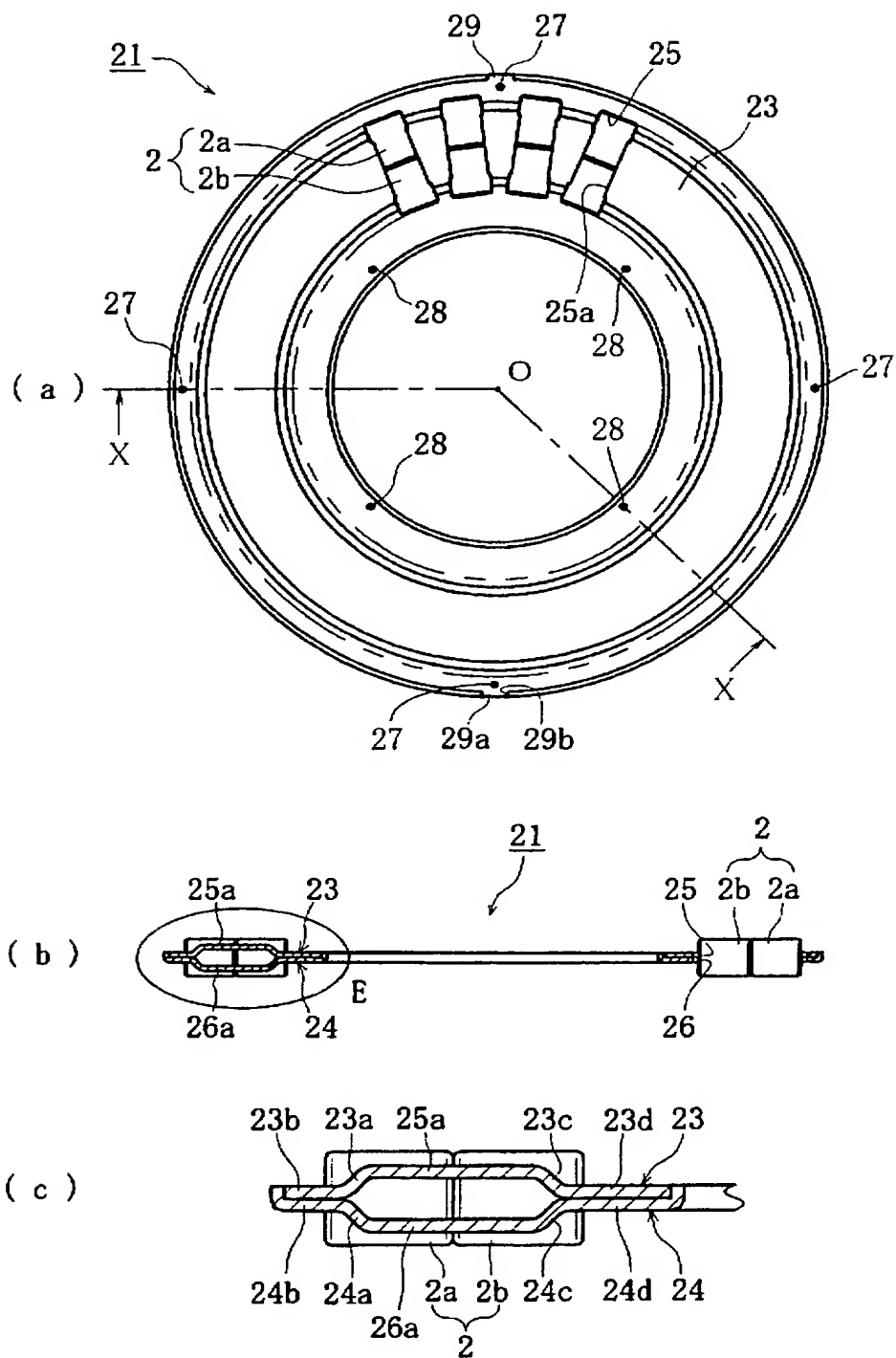
【図 8】



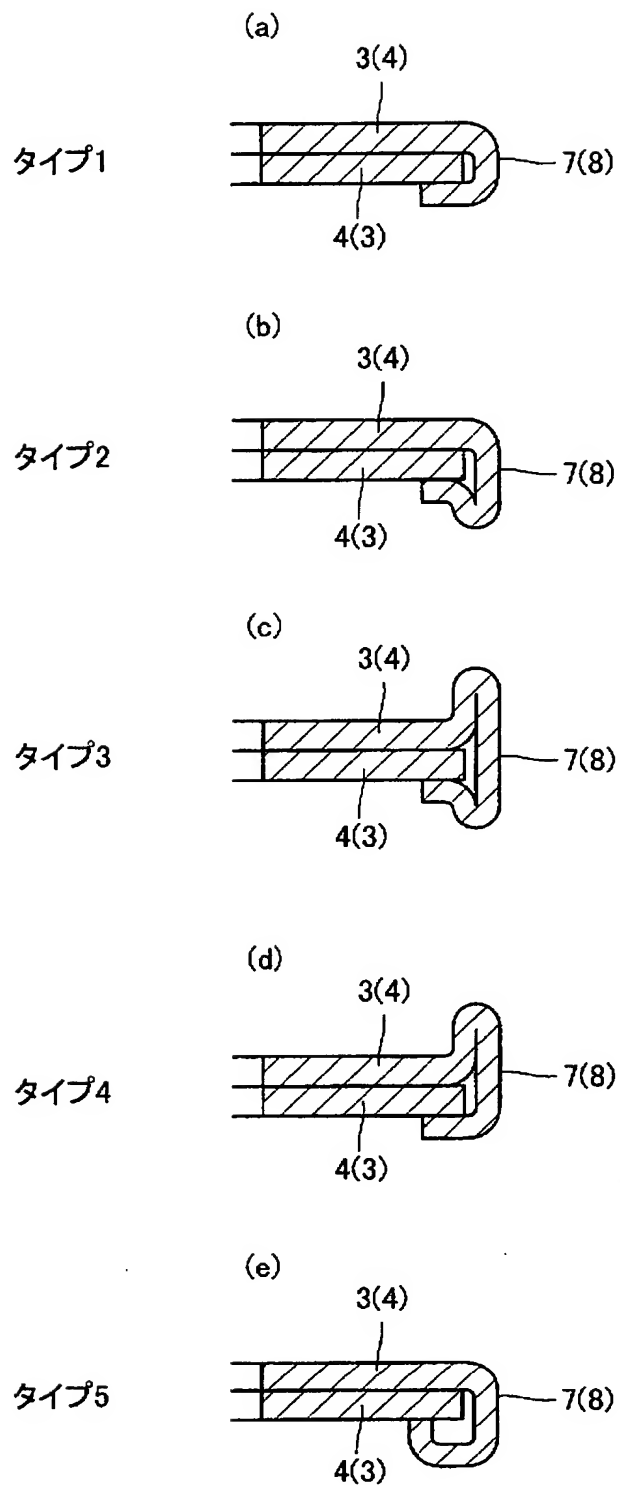
【図9】



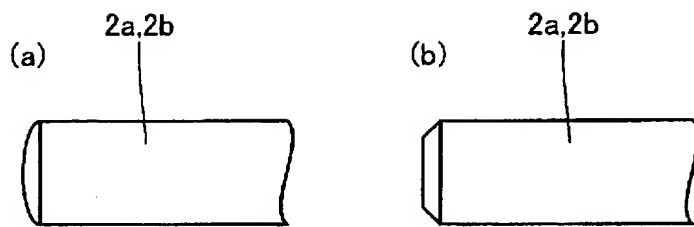
【図 10】



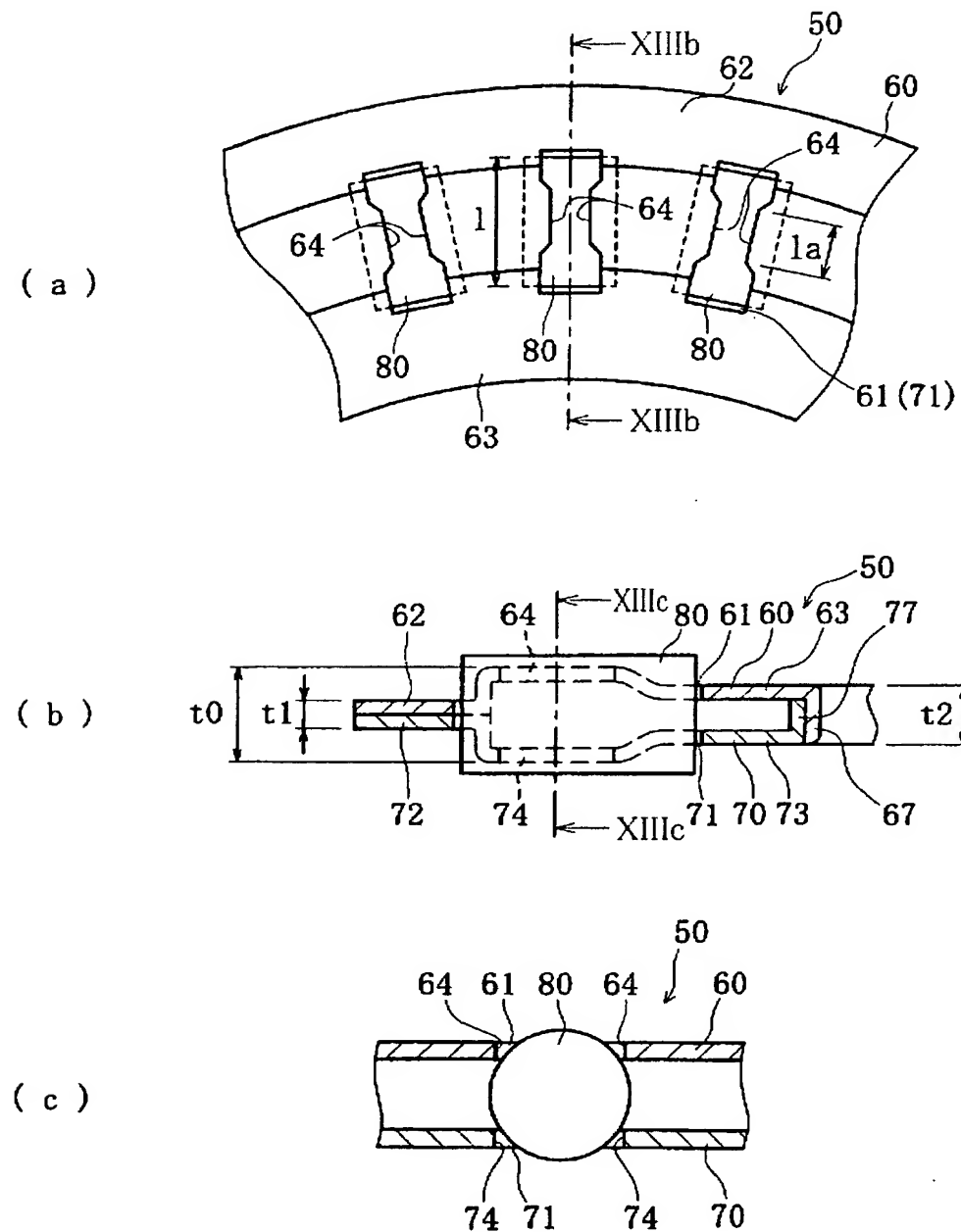
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 潤滑油の通油性の向上を図るとともに、針状ころの差動滑りを抑制し、強度耐久性を高めた無段変速機用の支持構造およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 本発明の無段変速機用の支持構造は、入力軸（プライマリ軸 1 0 1、軸 1 0 1 a）の回転が無段階に変化して出力軸（セカンダリ軸 1 0 3）に伝達される無段変速機用の支持構造であって、入力軸および出力軸のいずれかの回転により生じたスラスト荷重を受けるスラスト針状ころ軸受 1 が複列の針状ころ 2 a、2 b を有している。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 0 3 1 1 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 2 6 9 2]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

氏 名

エヌティエヌ株式会社

2 . 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

氏 名

N T N 株式会社